

Planopol-3

Instruction Manual
Gebrauchsanweisung
Mode d'emploi

Serial No.:

Voltage:

*1991.09

In technical enquiries and in orders for spare parts, please state apparatus No. and voltage (see cover).

All information and data in this Instruction Manual were valid when it was printed. The Struers policy being, however, to make current improvements of our products, we reserve ourselves the right to modify our products without notice. Besides, we ask you to note that this Instruction Manual concerns apparatus and all accessories.

Consequently, it may happen that the Manual mentions equipment which is not of relevance for your purpose at the present time.

- 1. Description**
- 2. Technical data**
- 3. Accessories**
- 4. Contents of packing case**
- 5. Installation**
 - 5.1 Setting up**
 - 5.2 Connection to mains**
 - 5.3 Connection to water**
 - 5.4 Mounting of Conversion Kit**
- 6. Operation**
- 7. Maintenance**
- 8. Trouble-shooting**
- 9. Spare parts (Appendix)**
- 10. Illustrations (Appendix)**

Struers A/S

Valhøjs Allé 176

DK-2610 Rødovre/Copenhagen

Denmark

☎ Telephone +45 31 70 80 90

☎ Fax +45 31 41 65 44

Telex 19625

1. Description

Planopol-3 is a standard machine for lapping, wet grinding and diamond and alumina polishing of metallographic, ceramic and mineralogical specimens.

It has a circular turntable accepting grinding, lapping and/or polishing discs of diameters up to 300 mm.

Supported by precision ball bearings, the turntable is driven via a V-belt drive by a powerful two-speed electric motor, which ensures smooth and noiseless running.

Motor and turntable are mounted on a steady steel frame also supporting the cabinet. The latter is provided with a needle valve for adjusting water admission, a flexible sprinkler tube and a spill pan with drain.

On the control panel are arranged, to the right, three push buttons with light indication for setting the speed (high/low) and for stop.

The mains switch is easily accessible to the right on the front of the cabinet.

2. Technical data

<i>Voltage/frequency</i>	<i>1-phase machines</i> 115 V, 60 Hz 220 V, 50 Hz
	<i>3-phase machines</i> 3 x 220 V, 50 Hz 3 x 380 V, 50 Hz 3 x 415 V, 50 Hz 3 x 440 V, 50 Hz 3 x 500 V, 50 Hz 3 x 220 V, 50 Hz 3 x 440 V, 60 Hz 3 x 480 V, 60 Hz
<i>Motor output</i>	<i>1-phase</i> 50 Hz 370, 220 W 60 Hz 450, 300 W
	<i>3-phase</i> 50 Hz 550, 300 W 60 Hz 650, 370 W
<i>Rotational speed</i>	<i>Standard</i> 150, 300 rpm
	<i>Conversion Kit</i> 75, 150 rpm or 300, 600 rpm or 600, 1200 rpm
<i>Polishing/grinding disc</i>	Max. 300 mm
<i>Dimensions</i>	Height: 340 mm
	Width: 462 mm
	Depth: 743 mm
<i>Weight</i>	53 kg
<i>Safety standard</i>	IEC 204/ (VDE 0113) EN 60204-1

3. Accessories

A complete range of different discs of diameters between 200 and 300 mm is available, including discs for grinding with grinding paper, lapping on cast iron with a variety of surfaces, fine lapping on plastics or special lapping discs, as well as polishing discs of PVC and aluminum. In addition, a complete program of consumables are available, such as polishing cloths, diamond paste or spray, SiC paper or powder, alumina, etc. Please refer to separate leaflets.

Planopol-3 has been prepared for mounting of PdM-Force (fig. 2), a motor-driven sample mover for simultaneous lapping and/or polishing of 1-9 specimens.

For automatic preparation of from 3 to 12 specimens simultaneously also Pedemax-2 (fig. 3) may be mounted on Planopol-3 (3-phase model), thus making it possible to grind, lap and polish a number of specimens at a time. Both PdM-Force and Pedemax-2 reduce the preparation time and provide reproducible results. For details you are referred to separate leaflets.

Conversion Kit

Planopol-3 is supplied as standard with 150/300 rpm. By mounting of a Conversion Kit (codeword: PLATT) the following rotational speeds may be obtained: 75/150, 300/600, and 600/1200 rpm.

4. Contents of packing case

- 1 Planopol-3
- 1 Protection ring
- 1 Drain elbow pipe
- 1 Drain hose
- 2 Hose clips 20-32 mm
- 1 Hose connector
- 1 Union nut for hose connector
- 1 Sealing ring for hose connector
- 1 Hose clip 13 mm
- 1 Hexagon spanner 6 mm for turntable
- 1 Fuse 0.5 AT 220 V

Conversion Kit

- 1 V-belt pulley with two grooves (fig. 5.3)
- 1 Fitted bolt (fig. 5.2)
- 1 Washer (fig. 5.4)
- 1 Adjusting plate (fig. 5.1)
- 1 V-belt Z 17 (10 x 425 mm) (60 Hz)
- 1 V-belt Z 18 (10 x 450 mm) (50 Hz)
- 1 V-belt HY-T SPZ (10 x 1312 mm) (60 Hz)
- 1 Hexagon spanner (8 mm) for fitted bolt
- 1 Hexagon spanner (2.5 mm) for V-belt pulleys
- 3 Plastic plates stating the speeds 75, 600 and 1200 rpm

5. Installation

5.1 Setting up

Planopol-3 is detached from the bottom of the packing case by removing the four screws from below, after which Planopol-3 can be placed on the bench.

5.2 Connection to mains

Before the apparatus is connected it must be checked that the voltage which is indicated on the label of the machine, is in accordance with the local voltage.

Mount a plug on the electric cable, connecting the leads as follows:

1-phase machine

Yellow/green lead to earth
Brown lead to phase
Blue lead to neutral

3-phase machine

Yellow/green lead to earth
Brown lead to phase
Black lead to phase
Black lead to phase

The turntable should rotate anti-clock wise. If this is not the case after the connection, change the direction by changing over two of the phase leads.

5.3 Connection to water

Connect the thin reinforced hose to a water outlet and fit the 13 mm hose clip. The accompanying hose connector with union nut and sealing ring may, where not already provided, be mounted on the water outlet (1/2" pipe thread, BS 2779: G 1/2).

If a recirculating cooling unit is used, connect the hose to the discharge branch of the pump and fit a hose clip.

Lead the thick hose to the drain and be very careful to place it with a steady downward slope to prevent the water from being discharged too slowly which may cause overflow or blocking of the water outlet. In order to avoid elbows on the hose, the enclosed elbow pipe can be mounted on the tubing in an appropriate place.

5.4 Mounting of Conversion Kit

The rotary speed is changed by changing the transmission ratio of motor and turntable. The V-belt pulley of the motor is provided with two grooves of different diameters. In the standard version of 150/300 rpm the drive is effected directly from the small diameter groove to the V-belt pulley of the turntable. If the motor V-belt pulley is inverted so that the drive is established from the large diameter groove, the speed of the turntable is doubled. Like the motor V-belt pulley, the extra V-belt pulley has two grooves of different diameters. By inserting this extra pulley as an intermediate wheel a speed either twice or half the one mentioned above may be obtained, depending on which way the intermediate wheel and the motor V-belt pulley are fitted.

The various combinations possible will appear from fig. 4, which also shows which V-belts to use. Always make sure that the V-belt pulleys are mounted in such a way that the belt pulls between two grooves running in the same plane.

Change of rotational speed is done as follows (after disconnection of power plug): Take out the 6 screws securing the rear section of the cabinet and lift this section off. Remove the nuts securing the motor bridge, after which the V-belt pulley may be mounted according to fig. 5. Fit the V-belt pulley as shown in fig. 4, which indicates the correct positioning of the motor V-belt pulley. The motor V-belt pulley is fastened by means of two pointed screws in the bottom of the V-belt grooves. When these screws are slackened, the V-belt pulley can be pulled off.

For exchange of the long V-belt the turntable must be taken out. This is done after removal of three screws at the top of the turntable.

Position the belts as shown in fig. 4. First tighten the short V-belt by means of the adjusting plate (fig. 5.1), then clamp the latter. Remount the motor bridge and tighten the long belt by pushing the motor rearward and clamp it into position.

It is important to ensure adequate belt tension since undertensioning will cause the belt to slip on the pulleys, impairing the drive transmitted to the turntable, whereas overtensioning produces noise.

The long belt is correctly tensioned when a force of 5 N applied halfway between the pulleys causes a bend of about 6 mm. When applied to the short belt, the same force should produce a bend of 2-3 mm.

The push button plates indicating the new speeds are exchanged by first unscrewing the metal ring round the buttons and then pressing off the green plastic plate. Fit the new indications and assemble the buttons in reverse order. Finally, remount the rear section of the cabinet.

6. Operation

Planopol-3 is started by first operating the mains switch (fig. 1.1). This actuates the red lamp in the uppermost of the three push buttons at the right side (fig. 1.2). The button in the middle of the three (fig. 1.3) starts the motor at low speed, whereas the lowest button (fig. 1.4) switches to the higher speed. Activation of these buttons causes the lamp built into each button to glow. The machine is stopped by pressing the uppermost, red push button (fig. 1.2). The push buttons may be activated in any order. When stopped by the mains switch or by a power failure, the motor does not start on reconnection of power, but has to be started by operation of the push buttons. This prevents unintentional motor start during exchange of grinding/polishing disc.

In the case of prolonged overloading of the motor a built-in thermal relay cuts out the motor, re-start being possible only after a period of cooling.

The grinding, lapping or polishing disc is mounted on the turntable by inserting the three pins of the disc in the corresponding holes in the turntable. Make sure that the contact surfaces are clean. The water flow is controlled by a needle valve (fig. 1.5), and the distribution of water is controlled by means of the flexible sprinkler tube (fig. 1.6).

Below are stated the appropriate speeds for the various preparation processes:

<i>75 rpm</i>	Lapping on cast iron discs and PAD-K pellow cloth. Diamond polishing on Petrodisc and PA-W, PAN-W pellow cloth.
<i>150 rpm</i>	Diamond polishing (grinding/lapping on Petrodisc-M).
<i>300 rpm</i>	Wet grinding on grinding paper/wheel. Grinding on Petrodisc-M or DP-Net.
<i>600 rpm</i>	Alumina polishing (automatic preparation).
<i>1200 rpm</i>	Alumina polishing (manual preparation).

The grinding paper may be affixed to a plane polishing disc by means of Spray Adhesive, or it may be placed on a special disc according to the Knuth-Rotor principle. By the latter method the disc is filled with water while at rest, after which paper and retaining ring are put on. Then the disc is made to rotate 300 rpm while the entire surface of the grinding paper is pressed gently against the disc with a specimen, or the like.

7. Maintenance

Planopol-3 is designed and constructed for many years of trouble free running. It will not need much attention, as its bearings are sealed and require no further lubrication. So maintenance will generally be limited to cleaning the exterior of the machine, the spill pan and the drain hose. Where the machine is used, for instance, for alumina polishing or SiC lapping, the spill pan should be cleaned sufficiently often to prevent drying out of the suspension and thus any risk of blocking of the hose. In order to avoid erratic disc movements, the contact surfaces between disc and turntable should be kept clean.

Now and again the V-belt may need tightening, the transmission being less efficient with inadequate belt tension. To tighten the belt, remove the rear part of the cabinet, slacken the nuts securing the motor plate and push plate and motor towards the rear until the belt tension is correct. The belt is tightened correctly when a force of 5 N, applied to the belt in the middle between the pulleys, causes a bend of 6 mm.

Exchange of the belt is effected by additionally removing the turntable and loosening the nuts securing the motor plate so as to slacken the belt, after which the belt can be taken off the turntable pulley from above. Mounting of the new belt is done in reverse order.

8. Trouble-shooting

Indication	Explanation/cause	Action
Motor does not run. Red light in stop button.	Motor overload. Thermal relay has cut out power.	Wait 5 minutes.
Motor does not run.	Internal transformer fuse blown.	Disconnect power supply. Remove rear cabinet section and replace transformer fuse.
Motor does not run, but buzzes.	One phase lacking (3-phase machine).	Check all fuses of local wiring.
Motor will only run at one speed.		Call service man.
No light in push button, otherwise normal machine function.	Bulb burnt out.	Disconnect power supply. Exchange bulb by unscrewing ring round push button. Insert new bulb and turn left.
Poor drive.	Slipping V-belt(s).	Tighten, see section 7.
Water not drained.	Hose pressed flat. Dirt trapped in hose. Presence of air stops discharge.	Adjust hose position. Clean hose. Discharge hose should have a steady downward slope.
Machine produces noise.	Grinding/polishing disc vibrates. Bearings of motor or turntable defective.	Clean contact surfaces between disc and turntable. Exchange bearings/motor.

If other problems arise, or if the above failure corrections do not help, please call for a service technician.

Bei technische Fragen und Bestellung von Ersatzteilen bitte App. Nr. und Spannung angeben (siehe Vorderseite). Alle Auskünfte und Daten dieser Gebrauchsanweisung waren bei der Drucklegung geltend. Struers ist jedoch bestrebt, laufend Verbesserungen des Produkts vorzunehmen. Wir behalten uns deshalb ein Recht zu fristlosen Änderungen vor. Außerdem machen wir Sie darauf aufmerksam, daß diese Gebrauchsanweisung von Geräten und dazu gehörigem Zubehör handelt. Es ist deshalb möglich, daß Zubehör erwähnt ist, das zu dem jetzigen Zeitpunkt für Sie nicht aktuell ist.

- 1. Beschreibung**
- 2. Technische Daten**
- 3. Zubehör**
- 4. Inhalt der Verpackung**
- 5. Installation**
 - 5.1 Aufstellung**
 - 5.2 Elektrischer Anschluß**
 - 5.3 Wasseranschluß**
 - 5.4 Montieren des Getriebeumbausatzes**
- 6. Bedienung**
- 7. Wartung**
- 8. Fehlerfindung**
- 9. Ersatzteile (Anhang)**
- 10. Abbildungen (Anhang)**

Struers A/S
Valhøjs Allé 176
DK-2610 Rødovre/Copenhagen
Denmark
☎ Telephone +45 31 70 80 90
☎ Fax +45 31 41 65 44
Telex 19625

1. Beschreibung

Planopol-3 ist ein Standardgerät zum Läppen, Naßschleifen und Tonerde- und Diamantpolieren von metallographischen, mineralogischen und keramischen Proben.

Es hat einen Drehteller, auf welchem die Schleif-, Läpp- und/oder Polierscheiben mit Durchmessern bis zu 300 mm angebracht werden.

Der Drehteller liegt auf Präzisionskugellagern und wird durch einen Keilriemen von einem starken Zweigeschwindigkeitsmotor angetrieben, was einen gleichmäßigen und geräuschlosen Lauf gewährleistet.

Der Motor und der Drehtisch sind auf einem stabilen Stahlrahmen, auf dem auch das Gehäuse befestigt ist, montiert. Das Gehäuse ist mit Nadelventil zu Regulierung von Wasserzufuhr, flexiblem Spritzrohr, Ablaufschale und Abfluß versehen.

Auf dem Bedienungspanel sind auf der rechten Seite drei Druckknöpfe mit Lichtanzeige zur Wahl von niedriger, hoher Geschwindigkeit und Stopp angebracht.

Der Hauptschalter sitzt bequem rechts an der Frontseite des Gehäuses.

2. Technische Daten

<i>Spannung/Frequenz</i>	<i>1-phasiges Gerät</i> 115 V, 60 Hz 220 V, 50 Hz <i>3-phasiges Gerät</i> 3 x 220 V, 50 Hz 3 x 380 V, 50 Hz 3 x 415 V, 50 Hz 3 x 440 V, 50 Hz 3 x 500 V, 50 Hz 3 x 220 V, 60 Hz 3 x 440 V, 60 Hz 3 x 480 V, 60 Hz
<i>Motor Output</i>	<i>1-phasig</i> 50 Hz 370, 220 W 60 Hz 450, 300 W <i>3-phasig</i> 50 Hz 550, 300 W 60 Hz 650, 370 W
<i>Rotationsgeschwindigkeit</i>	<i>Standard</i> 150/300 U/Min <i>Mit Getriebesatz</i> 75/150 U/Min oder 300/600 U/Min oder 600/1200 U/Min
<i>Scheibendurchmesser</i>	Max. 300 mm
<i>Abmessungen</i>	Höhe: 340 mm Breite: 462 mm Tiefe: 743 mm
<i>Gewicht</i>	53 kg
<i>Sicherheitsstandard</i>	IEC 204/ (VDE 0113) EN 60204-1

3. Zubehör

Es gibt eine Reihe verschiedener Scheiben mit Durchmessern von 200 bis 300 mm.

Planopol-3 ist zum Montieren von PdM-Force, einem motorgetriebenen Probenführer zum gleichzeitigen Läppen und/oder Polieren von 1-9 Proben, vorbereitet (Fig. 2).

Zur gleichzeitigen automatischen Präparation von 3-12 Proben kann auch Pedemax-2 (Fig. 3) auf Planopol-3 (3-phasig) montiert werden, wodurch mehrere Proben gleichzeitig geschliffen, poliert und geläppt werden können. Sowohl PdM-Force als auch Pedemax-2 setzen die Präparationszeit herab und ermöglichen reproduzierbare Ergebnisse. Nähere Beschreibung, siehe Spezialprospekte.

Getriebesatz

Planopol-3 wird als Standard mit 150/300 U/Min geliefert. Durch das Montieren eines Getriebesatzes (Kennwort: PLATT) können folgende Umdrehungsgeschwindigkeiten erreicht werden: 75/150, 300/600 und 600/1200 U/Min.

4. Inhalt der Verpackung

- 1 Planopol-3
- 1 Schutzring
- 1 Ablaufwinkelrohr
- 1 Ablaufschlauch
- 2 Schlauchklemmen 20-32 mm
- 1 Schlauchstutzen
- 1 Überwurfmutter für Schlauchstutzen
- 1 Packung für Schlauchstutzen
- 1 Schlauchklemme 13 mm
- 1 Imbußschlüssel 6 mm für Drehteller
- 1 Sicherung 0,5 AT 220 V

Getriebesatz

- 1 Keilriemenscheibe mit 2 Spuren (Fig. 5.3)
- 1 Paßbolzen (Fig. 5.2)
- 1 Scheibe (Fig. 5.4)
- 1 Justierplatte (Fig. 5.1)
- 1 Keilriemen Z 17 (10 x 425 mm) für 60 Hz
- 1 Keilriemen Z 18 (10 x 450 mm) für 50 Hz
- 1 Keilriemen HY-T SPZ (10 x 1312) für 60 Hz
- 1 Imbußschlüssel (8 mm) für den Paßbolzen
- 1 Imbußschlüssel (2,5 mm) für die Keilriemenscheiben
- 3 Kunststoffplatten mit Geschwindigkeitsanzeige 75, 600 und 1200 U/Min

5. Installation

5.1 Aufstellung

Planopol-3 wird von dem Boden der Verpackung gelöst, indem die 4 Schrauben von unten entfernt werden, und kann danach auf dem Tisch angebracht werden.

5.2 Elektrischer Anschluß

Bevor das Gerät angeschlossen wird, soll die Spannung die auf dem Typenschild angegeben ist kontrolliert werden, damit Sie mit der am Ort befindlichen übereinstimmt.

Ein Stecker wird auf das elektrische Kabel mit folgenden Verbindungen montiert:

1-phasiges Gerät

Gelb/grüner Leiter mit Erde
Brauner Leiter mit Phase
Blauer Leiter mit Null

3-phasiges Gerät

Gelb/grüner Leiter zu Erde
Brauner Leiter mit Phase
Schwarzer Leiter mit Phase
Schwarzer Leiter mit Phase

Die richtige Umdrehungsrichtung des Drehtellers ist gegen den Uhrzeigersinn. Dreht der Teller nach Anschluß nicht in diese Richtung, wird sie geändert, indem man zwei der Phasen im Stecker umtauscht.

5.3 Wasseranschluß

Der dünne verstärkte Schlauch wird an einen Wasserhahn angeschlossen und mit der 13 mm Schlauchklemme festgespannt. Der mitgelieferte Schlauchstutzen mit Packung und Überwurfmutter kann, wenn dies nicht schon vorhanden ist, auf dem Wasserhahn montiert werden (½" Rohrgewinde, BS 2779: G ½).

Wird eine Umlaufkühlanlage verwendet, wird der Schlauch an den Ausgangsstutzen der Pumpe angeschlossen und mit einer Schlauchklemme versehen.

Der dicke Schlauch wird zum Ablauf geführt, und es ist wichtig, daß der Schlauch ein gleichmäßiges Gefälle hat, da das Wasser sonst zu langsam abläuft und evtl. überläuft.

Um zu vermeiden, daß der Schlauch abknickt, kann das beigegefügte Winkelrohr an einer passenden Stelle montiert werden.

5.4 Montieren des Getriebeumbausatzes

Die Änderung der Umdrehungsgeschwindigkeit wird durch die Änderung der Übersetzung zwischen Motor und Drehteller erreicht. Die Keilriemenscheibe auf dem Motor ist mit zwei Spuren mit verschiedenen Durchmessern versehen. Bei der Standardausführung 150/300 U/Min wird direkt von der Spur mit dem kleinen Durchmesser zur Keilriemenscheibe auf dem Drehteller gezogen. Wird die Keilriemenscheibe auf dem Motor gedreht, so daß sie von der Spur mit dem großen Durchmesser zieht, wird die doppelte Geschwindigkeit erreicht. Die lose Keilriemenscheibe hat wie die Keilriemenscheibe auf dem Motor zwei Spuren mit verschiedenen Durchmessern. Wird diese Keilriemenscheibe als Zwischenrad eingeschoben, erreicht man abhängig davon, wie das Zwischenrad und die Keilriemenscheibe auf dem Motor gedreht wird, eine Geschwindigkeit, die doppel oder halb so groß ist wie die genannte.

Die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten, und welcher Keilriemen verwendet werden soll, gehen aus Fig. 4 hervor. Die Keilriemenscheiben sollen immer so gewendet werden, daß der Riemen zwischen zwei Spuren, die in der gleichen Ebene liegen, zieht.

Das Wechseln der Umdrehungsgeschwindigkeit wird folgendermaßen durchgeführt (den Netzstecker zuerst entfernen):

Die 6 Schrauben, die den hinteren Gehäuseteil halten, werden entfernt, und der Gehäuseteil wird abgehoben. Die Muttern, die die Motorbrücke halten, werden entfernt, wodurch es möglich wird, die Keilriemenscheibe nach Fig. 5 zu montieren. Die Keilriemenscheibe wird wie auf Fig. 4 gezeigt gewendet, und man kann dort auch sehen, wie die Keilriemenscheibe des Motors gewendet wird. Die Keilriemenscheibe auf dem Motor ist mit 2 Pinolschrauben auf dem Boden der Keilriemenspuren festgemacht. Werden diese Schrauben gelöst, kann die Keilriemenscheibe abgezogen werden. Soll der lange Keilriemen ausgetauscht werden, muß der Drehteller durch Lösen der drei Schrauben entfernt werden.

Die Riemen werden angebracht, wie Fig. 4 zeigt. Erst wird der kleine Riemen mit der Justierplatte (Fig. 5.1) gespannt, die danach festgespannt wird. Danach wird die Motorenbrücke wieder montiert, und der große Riemen wird durch Schieben der Motorenbrücke nach hinten festgespannt. Es ist wichtig, daß die Riemenspannung ausreichend ist, da eine zu kleine Riemenspannung den Riemen auf der Scheibe gleiten läßt, wodurch die Zugkraft verringert wird.

Eine zu große Riemenspannung führt da gegen Lärm mit sich. Die Riemenspannung auf dem langen Riemen ist richtig, wenn eine Kraft von 5 N in der Mitte des Riemens eine Ausbietung von ca. 6 mm mit sich führt. Bei derselben Kraft soll sich der kurze Riemen 2-3 mm durchbiegen.

Die Druckknopfplatten mit der neuen Umdrehungszahl werden ausgetauscht, indem man zuerst den um den Druckknopf liegenden Metallring abschraubt, wonach die grüne Kunststoffplatte abgeklemmt werden kann. Die neue Platte wird angebracht, und der Knopf wird in der entgegengesetzten Reihenfolge auf gesetzt. Zum Schluß kann der hintere Gehäuseteil wieder montiert werden.

6. Bedienung

Planopol-3 wird zunächst durch Anschalten des Hauptschalters (Fig. 1.1) gestartet. Dadurch leuchtet eine rote Lampe im oberen der drei Druckknöpfe auf der rechten Seite (Fig. 1.2) auf. Der mittlere der drei Druckknöpfe (Fig. 1.3) startet den Motor bei niedriger Geschwindigkeit, und der untere (Fig. 1.4) koppelt die hohe Geschwindigkeit ein. Werden diese Knöpfe gedrückt, leuchten die im Knopf eingebauten Lampen. Das Gerät wird durch Drücken des oberen Knopfes gestoppt. Die Knöpfe können in willkürlicher Reihenfolge gedrückt werden. Nach Stopp des Motors durch den Hauptschalter oder bei Stromausfall, startet der Motor nicht, wenn der Strom wiederkommt. Er kann nur durch Drücken der Druckknöpfe gestartet werden. Dies gewährleistet, daß der Motor nicht startet, wenn man gerade die Schleif/Polierscheibe wechselt.

Wird der Motor längere Zeit überlastet, unterbricht ein eingebautes Thermorelais den Motor, und er kann erst nach kurzer Kühlzeit wieder gestartet werden.

Schleif-, Läpp- und Polierscheiben werden auf den Drehteller gesetzt, und der Drehtisch wird gedreht, bis die drei Beine in die entsprechenden Löcher des Drehtellers passen. Die Auflagefläche sollte sauber sein.

Die Wasserzufuhr wird mit dem Nadelventil (Fig. 1.5) und dem flexiblen Spritzrohr (Fig. 1.6) geregelt.

Unten sind die Geschwindigkeiten angeführt, die bei den verschiedenen Präparationsvorgängen verwendet werden:

75 U/Min

Läppen auf Gußeisenscheibe oder Pellontuch PAD-K.
Diamantpolieren auf Petrodisc oder Pellontuch PA-W oder PAN-W.

150 U/Min

Diamantpolieren (Schleifen/Läppen auf Petrodisc-M).

300 U/Min

Naßschleifen auf Schleifpapier/Stein. Schleifen auf Petrodisc-M oder DP-Net.

600 U/Min

Tonerdepolieren (automatische Präparation).

1200 U/Min

Tonerdepolieren (manuelle Präparation).

Das Schleifpapier kann auf eine plane Polierscheibe mit Spray Adhesive aufgeklebt werden oder auf eine besondere Scheibe nach dem Knuth-Rotor Prinzip aufgelegt werden. Bei der letztgenannten Methode wird die Scheibe mit Wasser gefüllt, und das Papier und der Halterring werden aufgelegt. Man läßt danach die Scheibe bei 300 U/Min rotieren, gleichzeitig damit daß eine Probe leicht gegen die Oberfläche des Papiers gedrückt wird.

7. Wartung

Planopol-3 ist für langjährigen wartungs freien Betrieb konstruiert, da alle Lager geschlossene fettgeschmierte Präzisionslager sind, die keine weitere Schmierung benötigen. Die normale Wartung besteht deshalb in einer Reinigung des Gerätes außen sowie einer Reinigung der Ablaufschale und des Ablaufschlauches. Arbeitet man mit Tonerde oder SiC-Pulver-Suspension, sollte die Ablaufschale so oft gereinigt werden, daß die Suspension nicht eintrocknen kann, da der Ablaufschlauch dadurch verstopft. Die äußere Reinigung des Gerätes sollte so trocken wie möglich vorgenommen werden. Um zu vermeiden, daß die Scheibe schlägt, soll die Kontaktfläche zwischen dieser und dem Drehteller saubergehalten werden.

Nach einigen Jahren sollte der Keilriemen nachgespannt werden, da sonst die Zugkraft geringer wird, wenn der Keilriemen schlaf wird. Dazu wird den hinteren Gehäuseteil entfernt, die Muttern, die die Motorplatte halten, gelöst und diese nach hinten verschoben, bis der Riemen stramm genug ist. Der Riemen ist richtig gespannt, wenn eine Kraft von 5 N zwischen den Riemenscheiben einen Ausschlag von 6 mm gibt.

Ein Austauschen des Keilriemens wird vorgenommen, indem man ebenfalls den Drehteller entfernt, nachdem man die Muttern, die die Motorenplatte halten, gelöst hat, und der Keilriemen dadurch so schlaf ist, daß er von der Drehtellerriemenscheibe aus von oben entfernt werden kann. Das Einsetzen des neuen Keilriemens geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

8. Fehlerfindung

Fehler	Ursache	Aktion
Der Motor läuft nicht. Rotes Licht im Stopp-Knopf.	Der Motor ist überlastet. Das Thermorelais hat den Strom unterbrochen.	5 Minuten warten.
Der Motor läuft nicht. Kein rotes Licht im Stopp-Knopf.	Die Sicherung im inneren Transformator ist durchgebrannt.	Den Strom zum Gerät unterbrechen. Den hinteren Gehäuseteil entfernen und die Sicherung im Transformator austauschen.
Der Motor läuft nicht, aber er brummt.	Eine Phase fehlt (3-phasiges Gerät).	Untersuchen, ob alle Sicherungen im Haus in Ordnung sind.
Der Motor läuft nur bei einer Geschwindigkeit.		Service bestellen.
Kein Licht in den Druckknöpfen, das Gerät wirkt sonst normal.	Birne ausgebrannt.	Den Strom zum Gerät unterbrechen. Die Birne wird ausgewechselt, indem man den Ring um den Druckknopf abschraubt, die Birne eindrückt und nach links dreht.
Schlechte Zugkraft.	Keilriemen gleitet.	Wird gespannt (siehe Abschnitt 7).
Das Wasser läuft nicht ab.	Der Schlauch ist flach gedrückt. Schmutz im Schlauch. Luftblase verhindert auslaufen.	Den Verlauf des Schlauches berichtigen. Den Schlauch reinigen. Der Verlauf des Ablaufschlauches soll gleichmäßig fallen.
Das Gerät lärmt.	Die Lager im Motor oder im Drehteller defekt. Schleif/Polierscheibe vibriert.	Lager/Motor austauschen. Die Auflagefläche zwischen Scheibe und Drehteller reinigen.

Bei anderen Problemen oder wenn obengenannte Fehler nicht nach angeführten Anweisungen behoben werden können, muß ein Servicetechniker bestellt werden.

Lors des demandes techniques et des commandes de pièces de rechange, prière d'indiquer no. d'appareil et la tension du réseau (voir la première page).

Tous les renseignements et données compris dans ce Mode d'Emploi étaient valables au moment de l'impression. La politique de Struers étant d'améliorer continuellement les produits, nous nous réservons le droit de modifications sans préavis. En outre, il convient de noter que ce Mode d'Emploi concerne l'ensemble des appareils avec tous leurs accessoires. Il est donc possible que des accessoires sont mentionnés dont vous n'avez pas l'utilisation à l'heure actuelle.

- 1. Description**
- 2. Données techniques**
- 3. Accessoires**
- 4. Contenu de l'emballage**
- 5. Installation**
 - 5.1 Placement**
 - 5.2 Branchement électrique**
 - 5.3 Branchement d'eau**
 - 5.4 Montage des pièces de la trousse de conversion**
- 6. Opération**
- 7. Maintenance**
- 8. Localisation d'erreurs**
- 9. Pièces de rechange (Appendice)**
- 10. Illustrations (Appendice)**

Struers A/S

Valhøjs Allé 176
DK-2610 Rødovre/Copenhagen
Denmark

☎ Telephone +45 31 70 80 90

☎ Fax +45 31 41 65 44

Telex 19625

1. Description

Planopol-3 est une machine standard pour le rodage, le prépolissage sous eau ainsi que le polissage diamant et alumine d'échantillons métallographiques, céramiques et minéralogiques.

La machine comporte un touret rond sur lequel se placent les disques de prépolissage, de rodage et/ou de polissage de diamètre maximum 300 mm.

Reposant sur des paliers de précision, le touret est alimenté par un moteur puis sont à deux vitesses; ses courroies trapézoïdales assurent une marche égale et silencieuse.

Le moteur et le touret sont montés sur un châssis d'acier stable sur lequel est fixé le boîtier; ce dernier est muni d'un robinet d'eau, buse flexible et réceptacle à écoulement.

Sur le panneau opératoire se trouve, du côté droit, trois poussoirs à indication lumineuse pour le choix de vitesse élevée et basse, ainsi que d'arrêt.

L'interrupteur principal est facilement accessible à droite sur le bord frontal du châssis.

2. Données techniques

Tension / fréquence

Machines monophasées

115 V, 60 Hz

220 V, 50 Hz

Machines triphasés

3 x 220 V, 50 Hz

3 x 380 V, 50 Hz

3 x 415 V, 50 Hz

3 x 440 V, 50 Hz

3 x 500 V, 50 Hz

3 x 220 V, 60 Hz

3 x 440 V, 60 Hz

3 x 480 V, 60 Hz

Puissance du moteur

Monophasé

50 Hz 370, 220 W

60 Hz 450, 300 W

Triphasé

50 Hz 550, 300 W

60 Hz 650, 370 W

Vitesses de rotation

Standard

150/300 t/min

Avec trousse de conversion

75/150 t/min

ou

300/600 t/min

ou

600/1200 t/min

Diamètre du disque

Max. 300 mm

Dimensions

Hauteur: 340 mm

Largeur: 462 mm

Profondeur: 743 mm

Poids

53 kg

Standard de sécurité

IEC 204/ (VDE 0113)

EN 60204-1

3. Accessoires

Pour Planopol-3 il existe une série complète de disques diamètres 200 mm à 300 mm, prévus au prépolissage avec papier abrasif collé, ou appliqué selon le système Knuth-Rotor, au rodage sur fonte avec surfaces de nature différente, au rodage fin sur plastique, ou disques de rodage spéciaux, et enfin disque de polissage en PVC ou aluminium. En outre un programme complet de produits consommables, tels que draps de polissage, pâte/spray diamant, papier/poudre SiC, oxyde d'aluminium, etc. Voir les notices spéciales.

Planopol-3 est préparée pour montage de PdM-Force (fig. 2), un porte-échantillons actionné par moteur pour rodage et/ou polissage simultané de 1-9 échantillons.

Pour la préparation automatique d'un nombre d'échantillons de 3 à 12 simultanément, également Pedemax-2 (fig. 3) peut se monter sur Planopol-3 (modèle Triphasé), permettant de prépolir, de roder et de polir plusieurs échantillons en même temps. PdM-Force, aussi bien que Pedemax-2 réduisent la durée de préparation et assurent des résultats reproductibles. Pour descriptions plus détaillées, voir nos prospectus spéciaux.

Trousse de conversion

Planopol-3 est livrée comme modèle standard pour une vitesse de rotation de 150/300 t/min. Au moyen d'une trousse de conversion (mot de code: PLATT) les vitesses de rotation suivantes peuvent être obtenues: 75/150, 300/600 et 600/1200 t/min.

4. Contenu de la caisse de transport

- 1 Planopol-3
- 1 Anneau de protection
- 1 Tuyau d'écoulement
- 1 Tubulure d'équerre pour l'écoulement
- 2 Colliers de serrage 20-32 mm
- 1 Raccord d'extrémité
- 1 Ecrou tendeur pour raccord
- 1 Garniture pour raccord
- 1 Collier de serrage 13 mm
- 1 Clef à six pans 6 mm pour touret
- 1 Fusible

Trousse de conversion

- 1 Poulie pour courroie trapézoïdale à deux gorges (fig. 5.3)
- 1 Boulon ajusté (fig. 5.2)
- 1 Disque (fig. 5.4)
- 1 Plaque d'ajustage (fig. 5.1)
- 1 Courroie trapézoïdale Z 17 (10 x 425 mm) (60 Hz)
- 1 Courroie trapézoïdale Z 18 (10 x 450 mm) (50 Hz)
- 1 Courroie trapézoïdale HY-T SPZ (10 x 1312 mm) (60 Hz)
- 1 Clef à six pans (8 mm) pour le boulon ajusté
- 1 Clef à six pans (2,5 mm) pour les poulies à courroie
- 3 Plaques de plastique indiquant les vitesses 75, 600 et 1200 t/m

5. Installation

5.1 Placement

Planopol-3 est enlevé du fond de la caisse de transport en retirant par le bas les quatre vis, après quoi Planopol-3 peut être placé sur la table.

5.2 Branchement électrique

Avant le branchement de l'appareil, contrôler que la tension indiquée sur la plaque de l'appareil correspond à la tension locale.

Une fiche est montée sur le câble électrique avec les connexions suivantes:

Machine monophasée

Conducteur jaune/vert à la terre
Conducteur brun à la phase
Conducteur bleu à zéro.

Machine triphasée

Conducteur jaune/vert à la terre
Conducteur brun à la phase
Conducteur noir à la phase
Conducteur noir à la phase

Le sens de rotation correct du touret est à l'inverse des aiguilles d'une montre. Si après le branchement la rotation du touret ne se fait pas dans ce sens, il faut changer le sens de rotation en changeant deux phases dans la prise.

5.3 Branchement d'eau

Le mince tuyau renforcé est branché au robinet d'eau et muni du collier de serrage 13 mm. Le raccord avec garniture et l'écrou tendeur en annexe peut se monter au robinet (au cas qu'il ne soit pas déjà livré) (filet ½" BS 2779: G ½).

Si un système d'arrosage recyclant est utilisé, il faut connecter le tuyau au raccord de décharge sur la pompe et le munir de colliers de serrage.

Le tuyau épais est conduit à l'écoulement, et il importe que le tuyau soit placé avec une chute égale, autrement l'eau coule trop lentement ce qui peut résulter à une perte d'eau ou l'obturation du tuyau d'écoulement.

Afin d'éviter des coudes sur le tuyau, le tuyau coudé livré avec l'équipement peut être monté dans un endroit approprié.

5.4 Montage des pièces de la trousse de conversion

Une modification de la vitesse de rotation est obtenue en changeant le rapport de transmission entre le moteur et le touret. La poulie à courroie sur le moteur est munie de deux gorges de diamètres différents. Dans la version standard 150/300 t/min la traction se fait directement de la gorge de petit diamètre à la poulie au touret. Si la courroie sur le moteur est tournée et la traction a lieu de la gorge au grand diamètre, la vitesse de rotation du touret est doublée. La poulie détachée a deux gorges de diamètres différents, comme la poulie à courroie sur le moteur. En intercalant cette poulie à courroie comme roue intermédiaire, l'on obtient, ou bien une vitesse double, ou bien la vitesse moitié de celle mentionnée, dépendant de quelle manière sont tournées la roue intermédiaire et la poulie sur le moteur.

Les diverses possibilités de combinaison s'ensuivent de la fig. 4 qui indique également les courroies à employer. Il faut toujours se rappeler de tourner les poulies à courroie afin que la courroie tire entre deux gorges au même niveau.

Le changement de vitesse de rotation se fait comme suit (sortir d'abord la fiche de la prise du réseau):

Enlever les 6 vis retenant l'unité du boîtier à l'arrière et enlever l'unité du boîtier. Enlever les écrous retenant le pont du moteur, après quoi il est possible de monter la poulie à courroie suivant fig. 5. La poulie à courroie est orientée suivant fig. 4, d'où l'on voit également comment doit être tournée la poulie à courroie sur le moteur. La poulie sur le moteur est fixée à l'aide de deux vis pointues au fond des gorges des courroies trapézoïdales. Quand ces vis sont desserrées, la poulie peut être enlevée.

Pour remplacer la grande courroie, il faut enlever le touret. Ceci peut être fait après enlèvement des trois vis au sommet du touret.

Les courroies doivent être placées comme indiqué dans fig. 4. D'abord tendre la petite courroie à l'aide de la plaque d'ajustage (fig. 5.1) qui est en suite fixée par serrage. Par la suite le pont de moteur est monté à nouveau, et l'on peut tendre la grande courroie en poussant le pont du moteur en arrière et le serrer.

Il est important de tendre les courroies suffisamment, car une tension trop faible a pour résultat que la courroie glisse sur les poulies, réduisant la force de traction du touret. D'autre part, une tension trop forte produit du bruit.

La tension est correcte sur la grande courroie quand une traction de 5 N au milieu des poulies résulte à une flèche de 6 mm environ. Avec la même force la courroie courte doit avoir une flèche de 2-3 mm.

Remplacer les plaques aux poussoirs avec les nouveaux chiffres de rotation en dévissant d'abord l'anneau de métal au tour des poussoirs et enlevant ensuite la plaque verte de plastique en la coinçant. Maintenant placer les nouvelles indications et assembler les boutons poussoir inversement. Finalement, remonter l'unité du boîtier à l'arrière.

6. Opération

Planopol-3 est mis en marche à l'aide du commutateur principal (fig. 1.1). Par la suite la lampe rouge du poussoir supérieur des trois boutons du côté droit (fig. 1.2) s'allume. Le poussoir au centre (fig. 1.3) démarre le moteur à basse vitesse, alors que le poussoir inférieur (fig. 1.4) embraye la grande vitesse. Quand ces boutons sont actionnés, la lampe incorporée dans le bouton s'allume. La machine s'arrête par une poussée au bouton supérieur. Les poussoirs peuvent être actionnés par ordre arbitraire. Si le moteur est arrêté à l'aide du commutateur principal, ou à cause de défaillance du courant, le moteur ne démarre pas quand le circuit est fermé à nouveau, mais doit être remis en marche par pression des poussoirs.

Ceci pour prévenir un démarrage non-intentionné durant remplacement de la meule ou du disque de polissage.

Si le moteur a été exposé à un surcharge prolongée, un relais thermique arrête le moteur qui ne pourra être redémarré qu'après être refroidi.

Le disque de prépolissage, de rodage ou de polissage est monté sur le touret en le tournant jusqu'à ce que les trois goujons puissent entrer dans les trous correspondants dans le touret. Veiller sur ce que la surface de contact soit bien propre. L'alimentation en eau se règle par un robinet (fig. 1.5) et la distribution d'eau se règle par le gicleur souple (fig. 1.6).

Dans le suivant sont indiquées les vitesses qui s'appliquent aux procédés différents:

75 t/min

Rodage aux disques de fer de fonte et drap Pellon PAD-K. Polissage diamanté au Petrodisc et aux draps Pellon PA-W et PAN-W.

150 t/min

Polissage diamanté (prépolissage/rodage sur Petrodisc-M).

300 t/min

Prépolissage sous eau à papier abrasif/meule.

600 t/min

Polissage d'alumine (préparation automatique).

1200 t/min

Polissage d'alumine (préparation manuelle).

Le papier abrasif peut être collé sur un disque de polissage plat à l'aide du 'Spray adhésifs' ou il peut être mis sur un disque spécial d'après le principe Knuth-Rotor. Selon cette dernière méthode, le disque immobile est rempli d'eau, après quoi le papier et l'anneau de retenue sont appliqués. Par la suite le disque est mis en rotation à 300 tours/min au minimum en même temps qu'on appuie légèrement, avec un échantillon ou semblable, en pressant toute la surface du papier contre le disque.

7. Maintenance

Planopol-3 est construite pour opérer pendant de nombreuses années sans interventions d'importance, grâce aux paliers de précision hermétiques et lubrifiés n'exigeant pas de graissage ultérieur. L'entretien normal consiste donc seulement en nettoyage à l'extérieur de la machine, ainsi que de rinçage du réceptacle et du tuyau d'écoulement. Si on travaille avec un polissage à alumine, par exemple, ou avec un rodage SiC, il faut nettoyer le réceptacle assez souvent afin que la suspension n'ait pas le temps de sécher et boucher le tuyau d'écoulement. Le nettoyage de l'extérieur doit être fait avec un chiffon tordu, aussi sec que possible. Afin d'éviter que le disque gondole, la surface de contact entre le disque et le touret doit être tenue propre.

Au bout de quelques années de service, il peut devenir nécessaire de tendre la courroie car la tension se réduit si la courroie n'est pas assez tendue. A cet effet enlever l'unité du coffret au-dessus du panneau opératoire en desserrant les écrous retenant la plaque du moteur et en poussant la plaque et le moteur en arrière jusqu'à ce que la courroie soit suffisamment tendue. Les courroies sont correctement serrées quand une force de 5 N chargée au milieu entre les poulies résulte à un écart de 6 mm.

Pour remplacer la courroie il faut également enlever le touret, après avoir serré les écrous retenant la plaque moteur pour que la courroie soit détendue. On peut enlever celle-ci de la poulie du touret, d'en haut.

Montage d'une nouvelle courroie se fait en sens inverse.

8. Localisation d'erreurs

Erreur	Cause	Correction
Le moteur ne marche pas. Lumière rouge dans le bouton d'arrêt.	Le moteur est surchargé. Le relais thermique a coupé le courant.	Attendez 5 minutes.
Le moteur ne marche pas. Pas de lumière dans le bouton d'arrêt.	Le fusible sur le transformateur intérieur est fondu.	Couper le courant. Enlever l'unité du boîtier en arrière et remplacer le fusible sur le transformateur.
Le moteur ne marche pas, mais bourdonne.	Une phase manque (appareil Triphasé).	Vérifier si tous les fusibles dans l'installation de la maison soient en ordre.
Le moteur ne marche qu'à une seule vitesse.		Appelez un technicien de service.
Pas de lumière dans le bouton poussoir, autrement l'appareil marche normalement.	La poire a sauté.	Couper le courant. Changer la poire en dévissant l'anneau autour du bouton poussoir en enfonçant la poire et tourner celle-ci à gauche.
Mauvaise traction.	Le courroies glissent.	Doivent être tendues. Voir section 7.
L'eau ne sort pas.	Le tuyau est aplati. Il y a d'impuretés dans le tuyau. Une boule d'air bouche l'écoulement.	Rectifier le tuyau. Il faut qu'il y ait une chute égale du tuyau.
L'appareil fait du bruit.	Les paliers dans le moteur ou le touret sont défectueux. Les disques de prépolissage/polissage vibrent.	Nettoyer la surface de contact entre le disque et le touret.

Si d'autres problèmes se produisent, ou si les défauts sus-mentionnés ne peuvent être supprimés à l'aide des indications, appeler un technicien.

9. Spare parts/Ersatzteile/Pièces de rechange

Fig./ Pos.	Description	Spare part No.
<i>Bottom frame</i>		
6.1	Bottom frame	414 MP 1
6.2	Rubber knob	414 MP 2
6.3	Plate for water inlet	401 MP 64
6.4	Rubber bush	414 MP 4
6.5	Rubber disc	414 MP 5
6.6	Aluminium disc dia. 8.5/27 x 2.5 mm	414 MP 6
6.7	Motor bridge	414 MP 7
6.8	Spacer	414 MP 8
6.9	Motor plate	414 MP 9
6.10	Turntable support bridge	414 MP 10
6.11	Base plate for column, left	414 MP 11
6.12	Base plate for column, right	414 MP 12
<i>Casing</i>		
6.13	Rear part	414 MP 13
6.14	Front part	414 MP 14
	Front plate text foil	14140089
6.16	Spill pan incl. PVC tube	414 MP 16
6.17	Splash ring	414 MP 17
	Cover	414 MP 18
6.28	Cover plate	414 MP 28
<i>Driving system</i>		
6.19	Turntable	266 MP 52
6.20	Hub	414 MP 20
6.21	Grooved pulley	414 MP 21
6.22	Ball bearing SKF 6205-2 Z	414 MP 22
6.23	Spacing bush	414 MP 23
6.24	Shaft	414 MP 24
6.66	Seeger ring U25 x 1.2 mm, 2 pcs.	414 MP 66
6.64	Thrust collar for ball bearing dia. 41.6 x 25.2 mm, 2 pcs.	414 MP 64
6.25	V-belt HY-T SPZ 1237	414 MP 25
6.26	Motor pulley 50 Hz	414 MP 26
6.27	Motor pulley 60 Hz	414 MP 27

Fig./ Pos.	Description	Spare part No.
<i>Electric parts</i>		
6.29	Motor 3 x 220 V/50 Hz	414 MP 29
	Motor 3 x 380 V/50 Hz	414 MP 30
	+ 3 x 440 V, 60 Hz	
	Motor 3 x 415 V, 50 Hz	414 MP 31
	Motor 3 x 440 V, 50 Hz	3940238
	Motor 3 x 500 V, 50 Hz	414 MP 32
	Motor 3 x 220 V, 60 Hz	414 MP 33
	Motor 3 x 480 V, 60 Hz	3620058
	Motor 1 x 115 V, 60 Hz	414 MP 34
	Capacitor 115 V, 60 Hz	414 MP 35
	Motor 1 x 220 V, 50 Hz	414 MP 36
	Capacitor 220 V, 50 Hz	414 MP 35
6.38	Main switch 25000100	414 MP 38
6.39	Contacteur 50 Hz	414 MP 39
	Contacteur 60 Hz	414 MP 40
6.41	Thermorelay 3 x 220 V, 50 Hz	414 MP 41
	Thermorelay 3 x 220 V, 60 Hz	414 MP 42
	Thermorelay 3 x 380 V, 50 Hz	414 MP 43
	Thermorelay 3 x 415 V, 50 Hz	414 MP 43
	Thermorelay 3 x 440 V, 60 Hz	414 MP 43
	Thermorelay 3 x 500, 550 V, 50 Hz	414 MP 46
	Thermorelay 1 x 220 V, 50 Hz	414 MP 42
	Thermorelay 1 x 115 V, 60 Hz	414 MP 48
6.49	Transformer	414 MP 49
6.50	Fuseholder	414 MP 50
6.51	Pushbutton without change-over switch, 0-red	414 MP 51
	Pushbutton without change-over switch, 150-green	414 MP 52
	Pushbutton without change-over switch, 300-green	414 MP 53
6.54	Change-over switch	414 MP 54
6.55	Bulb 24 V, 0.08 A	414 MP 55
	Fuse 0.5 AT	414 MP 56
6.57	Screwed connection for cable PG 11	414 MP 57
<i>Water inlet - outlet</i>		
6.63	Reinforced tube 5/16" x 2 m with 1/4 nipple	414 MP 63
6.58	Needle valve for water	414 MP 58
6.59	Reinforced tube 3/8" x 300 mm	414 MP 59
6.60	Adjustable metal tube 3/8" x 320 mm	414 MP 60
6.61	Outlet tube dia. 25 x 350 mm	414 MP 61
6.62	Outlet tube branch	414 MP 62

10. Illustrations/Abbildungen/Illustrations

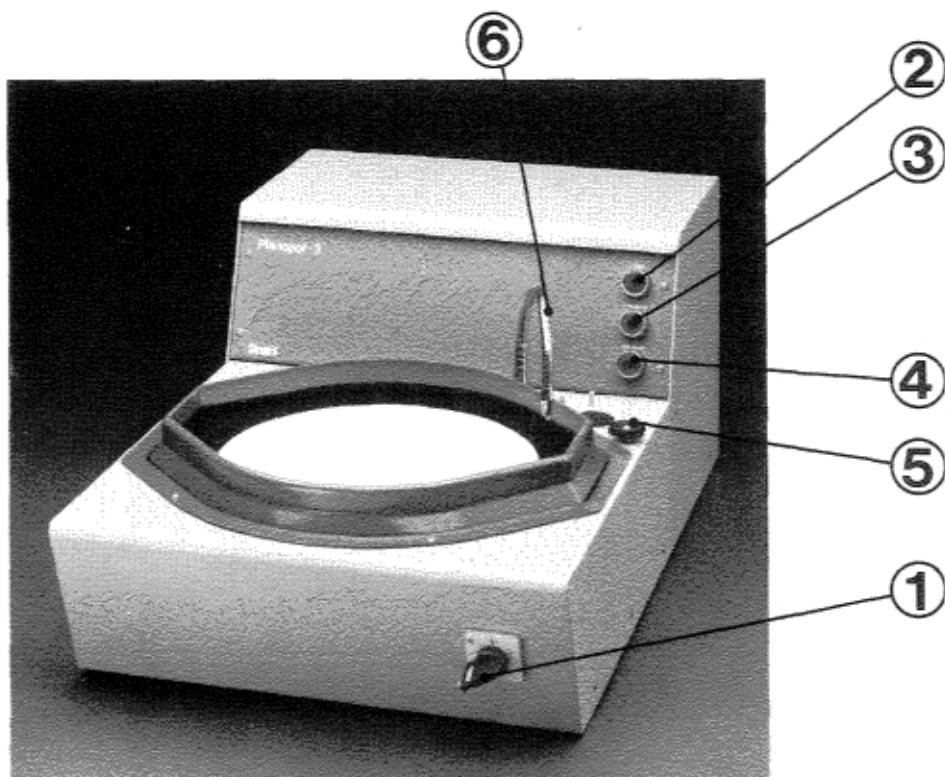


Fig. 1

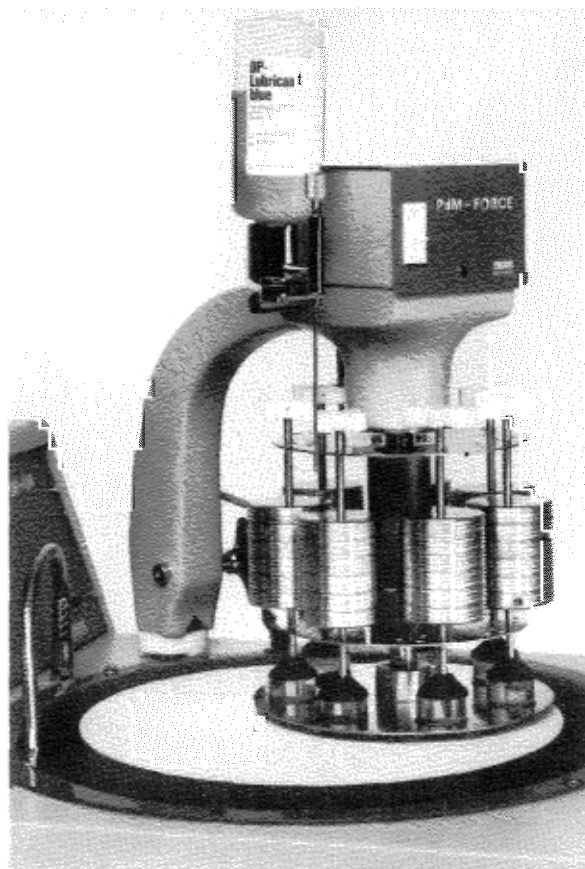


Fig. 2

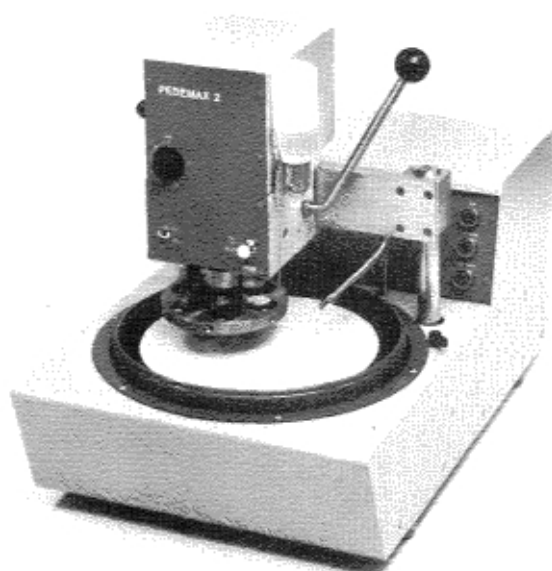


Fig. 3

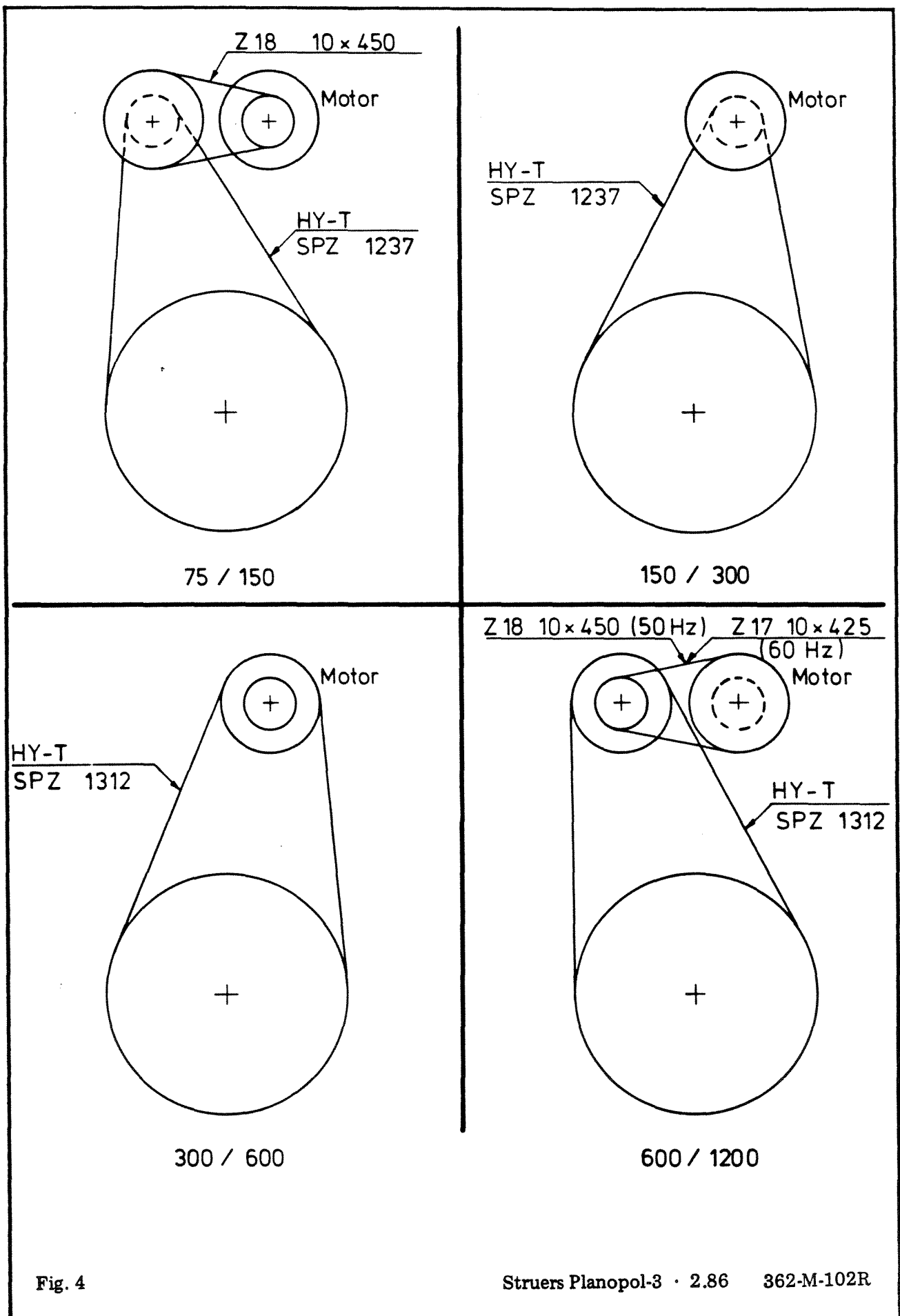


Fig. 4

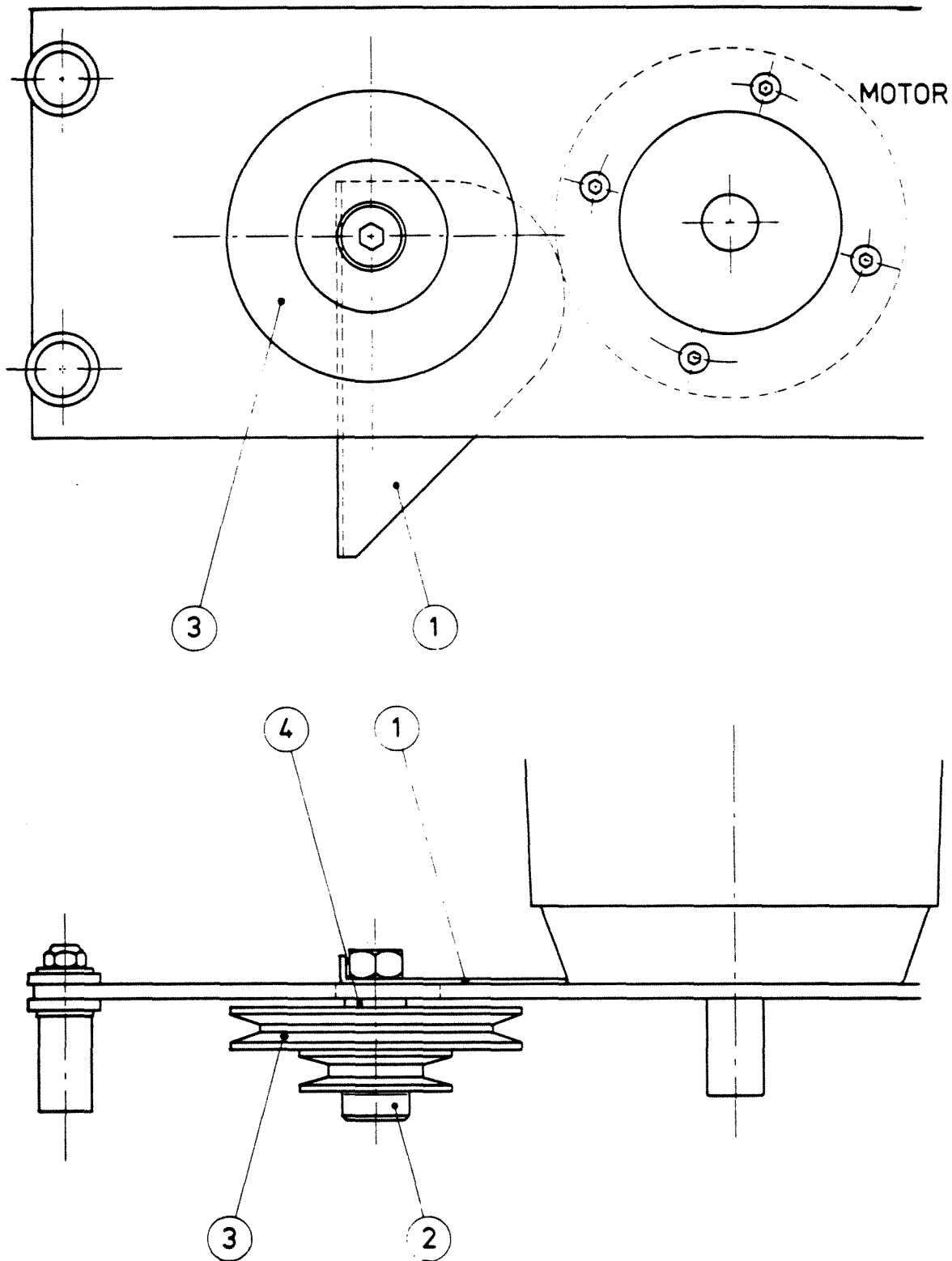


Fig. 5

Struers Planopol-3 · 2.86 362-M-101R

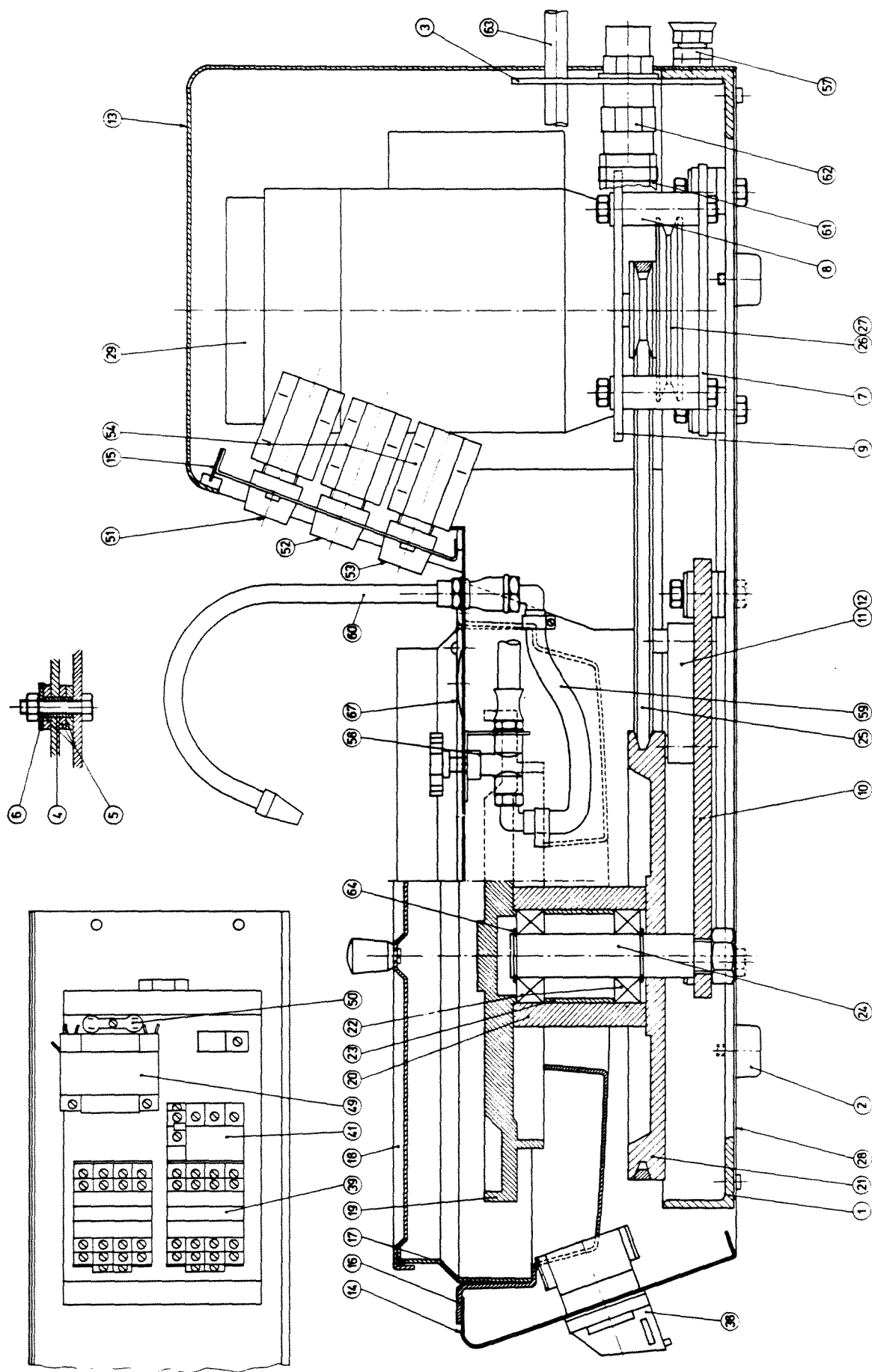
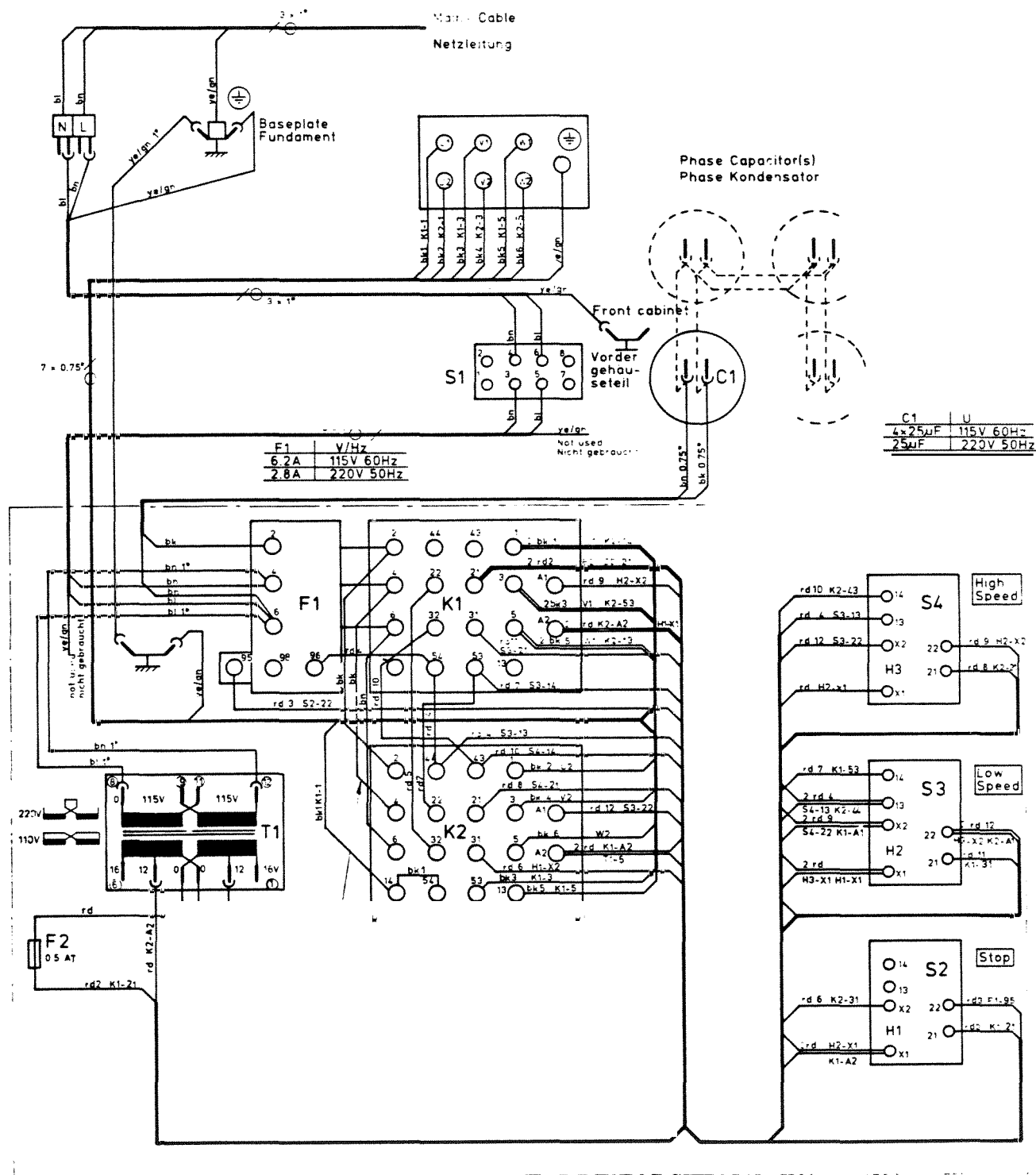


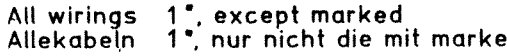
Fig. 6

Struers Planopol-3 • 414-M-5R



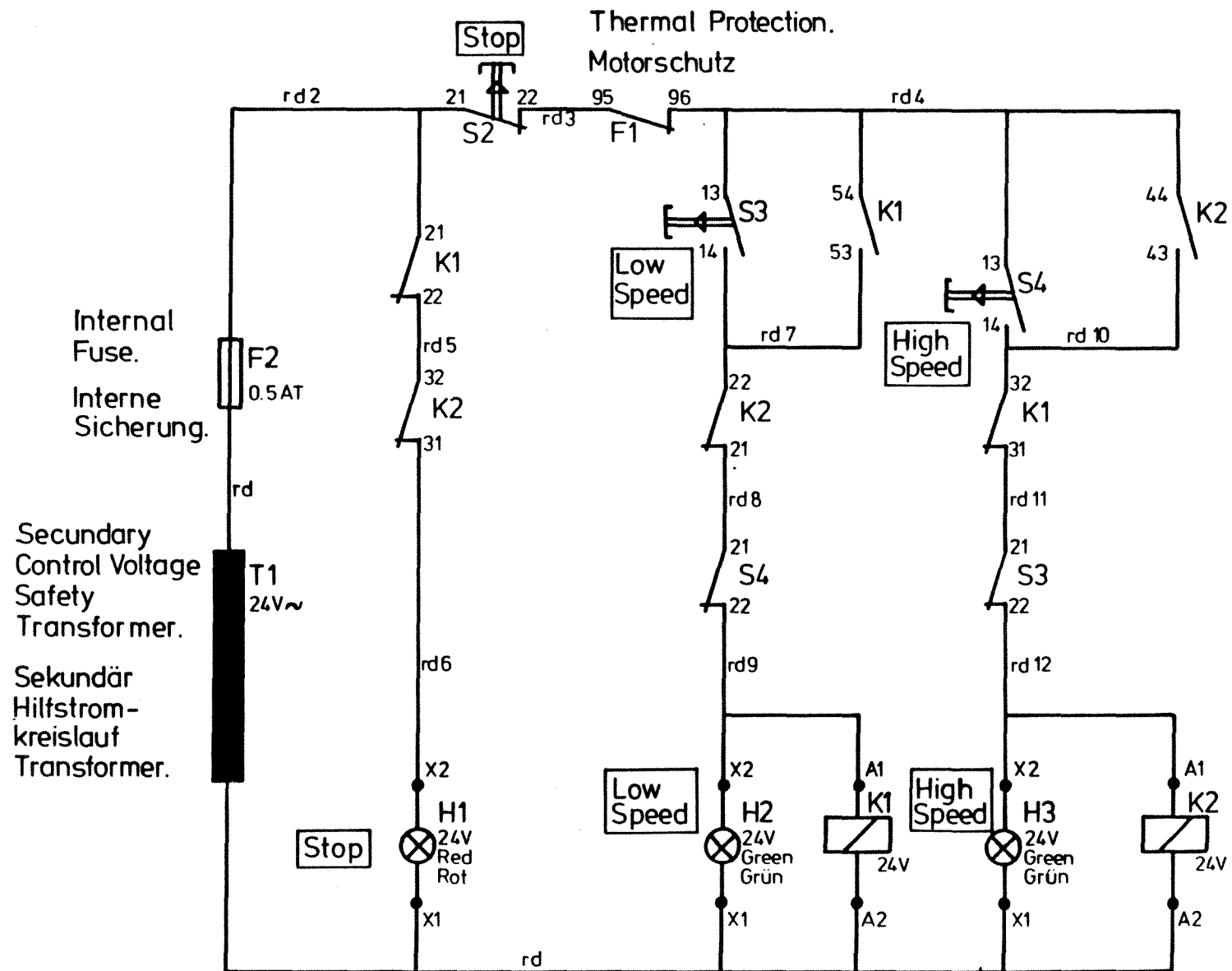
All wirings 1° except marked.
Alle kabeln 1° nur nicht die mit marke.

bk = black = schwarz
br = brown = braun
vt = violet = violett
ye = yellow = gelb
gr = green = grün
bl = blue = blau
rd = red = rot



Struers Planopol-3 · 4140066C · 05.91
Circuit diagram/Schaltplan
3 x 220-550 V, 50-60 Hz

Struers Planopol-3 • 4140067 • 10.88
 Control voltage diagram
 Hilfstromkreislauf Schaltplan
 24 V ~ 50-60 Hz



rd = red = rot